

## 중환자실에서 경정맥영양지원의 합병증 및 예방

장지영 · 이승환 · 이재길

연세대학교 의과대학 외과학교실

### Complications and Prevention of the Parenteral Nutritional Support in the Intensive Care Unit

Ji Young Jang, M.D., Seung Hwan Lee, M.D., Jae Gil Lee, M.D., Ph.D.

Department of Surgery, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Nutritional support is one of the therapeutic modalities in the intensive care unit (ICU). Recently enteral feeding is recommended to start as soon as possible especially within 24 or 48 hours after admission. However, parenteral nutrition is important methods for nutritional support in patients who contraindicated for enteral feeding. During nutritional support, complications may occur regardless of methods. In parenteral nutrition, catheter related or metabolic complications are developed. Sometimes serious complications can occur. So, we have to understand the associated complications and try to prevent and detect earlier to manage them. (SMN 2013;4:1-5)

**Key Words:** Nutritional support, Parenteral, Complications

#### 서 론

경정맥영양은 경장영양과 함께 영양공급이 필요한 환자에게 필수적인 영양지원 방법 중 하나이다. 최근에는 중환자에서 가능한 빨리 경장영양을 시작하도록 권고하고 있으나, 영양불량이 심하고 장기간(ESPEN: 3일 이상, SCCM-ASPEN: 7일 이상) 금식이 필요하거나, 경장 영양으로 적절한 영양공급을 시행할 수 없는 경우에는 경정맥영양을 통해 보충해주도록 하고 있다.(1-4) 외과계 환자에서는 위장관계 수술 후에 중환자실에서 치료 받는 경우 장관 문합부의 안정성 등의 문제로 조기 경장영양을 시행하지 못하는 경우가 있어 경정맥 영양이 비교적 흔하게 이루어진다. 그러나 경정맥영양이 영양지원을 위한 하나의 방법으로 사용되고 있지만, 이에 따른 합병증이 발생할 수 있으며, 심각한 합병증이 발생할 경우에는 환자의 상태를 악화시킬 수 있다. 따라서 경정맥 영양과 관련되어 발생할 수 있는

합병증과 이에 대한 예방법 등에 대한 이해가 반드시 필요하다.

#### 경정맥영양과 관련된 합병증

경정맥영양과 관련하여 발생할 수 있는 합병증은 카테터와 관련된 합병증, 대사성 합병증 및 위장관계 합병증 등이 나타날 수 있다(Table 1).(5-9) 이 중 중환자에서 주의깊게 살펴야하는 중요한 합병증에 대해 고찰해보고자 한다.

##### 1. 카테터 감염 및 패혈증

카테터 감염은 중환자실은 흔한 원인 중 하나로, 카테터와 관련된 균혈증의 빈도는 5~25/1,000일로 보고되고 있으며, 이와 관련된 사망률은 12~25%로 보고하고 있다.(10) 카테터 관련 균혈증의 원인은 잘 알려져 있지 않지만, 중심정맥관의 삽입 기간, 중심정맥혈전증, 환자의 기저 질환 등 여러가지 인자들이 카테터 감염의 위험인자가 될 수 있다.

미국 CDC에서는 카테터연관 감염을 예방하기 위한 지침을 발표하여 사용하고 있다(Table 2).(11)

책임저자: 이재길, 서울시 서대문구 연세로 50  
 ☎ 120-752, 연세대학교 의과대학 외과학교실  
 Tel: 02-2228-2127, Fax: 02-313-8289  
 E-mail: jakii@yuhs.ac

**Table 1.** Complications associated with parenteral nutritional supports

Catheter related	Metabolic	Gastrointestinal
Catheter insertion	Hyperglycemia/Hypoglycemia	Mucosal atrophy
Pneumothorax	Hyperlipidemia	Gastroparesis
Arterial puncture	Hypercapnea	Bacterial translocation/sepsis
Malposition	Acid-base disturbance	Hepatobiliary
Catheter associated	Electrolyte abnormalities	Steatosis/steatohepatitis
Catheter cutting	Refeeding syndrome	Fibrosis/cirrhosis
Venous thrombosis	Overfeeding syndrome	Cholestasis
Catheter occlusion		Cholecystitis
Catheter infection and sepsis		

**Table 2.** Center for Disease Control (CDC) guidelines to prevent the intravascular catheter related infection

- Dressing: replace gauze dressing every 2 days, and transparent dressings every 7 days
- Replace dressing when the catheter is replaced; when the dressing becomes damp, loosened, or soiled; or when inspection of the site is necessary
- Complete infusions of lipid-containing fluids within 24 hours of hanging
- Complete infusion of lipid emulsions alone within 12 hours of hanging
- Replace tube used to administer lipid-containing fluids every 24 hours (Dextrose & AA solution, every 72 hours)
- Sterile gauze, transparent, or semi-permeable dressing
- Lowest risk of complications: catheter, insertion technique, insertion site
- Designate trained personnel: insertion and maintenance of catheter
- Not administer transnasal or systemic antibiotics prophylaxis
- Anti-microbial or antiseptic impregnated CVC
- Upper extremity in adults

## 2. 고혈당증, 저혈당증

중환자의 경우 체내에서 활발한 대사작용이 일어나게 된다. 간에서 포도당의 합성이 증가하고, 말초조직에서 인슐린에 대한 저항도가 증가하고 조직내 포도당의 사용이 감소하게 되어 고혈당이 발생할 수 있다. 이와 함께 정맥영양으로 다량의 포도당을 공급하게 되면 혈당 조절이 잘 되지 않고 고혈당이 지속될 수 있다. 고혈당은 혈관의 내피세포와 상피 세포에 직접적인 독성을 유발할 수 있고, 활성산소의 생성을 증가시키고, 염증반응을 유발하며, 면역억제 효과를 유도하게 된다. 이로 인해 환자의 감염질환에 대한 이환율을 증가시키게 되며, 결국은 사망률을 높게 된다. 따라서 적극적인 혈당조절이 필요하며, 인슐린을 이용한 혈당의 조절, 즉 intensive insulin therapy가 필요할 수 있다. 중환자에서 혈당조절은 70~140 mg/dl로 시행하였을 때 저혈당의 발생빈도가 높아지고, 이에 따른 부작용 및 사망률을 높일 수 있다. 따라서 현재는 200 mg/dl 이상의 고혈당이나, 70 mg/dl 이하의 저혈당을 피할 수 있는 범위 내에서 혈당을 조절하도록 권고하고 있으며, 목표는 80~140 mg/dl 정도 유지하는 것이 바람직하다.(12-16)

혈당은 인슐린을 통해서 조절할 수 있으며, 인슐린의 정맥내 점적을 통해 정량화(insulin IV titration, eg, NS 50 ml + Insulin 50 U)시켜 사용하는 것이 sliding scale 보다 더 나은

방법으로 알려져 있다. 정맥영양제를 서서히 투여하기 시작하여 단계적으로 늘려가는 것이 혈당 조절에 유리하다. 또한 정맥영양제를 갑자기 중단하는 경우에는 저혈당이 발생할 수 있으므로 서서히 줄이거나, 10% 포도당 용액으로 교체하여 줄여야 한다.

## 3. 재급식증후군(Refeeding syndrome)/과다급식증후군(Overfeeding syndrome)

정맥영양 시 과도한 양의 포도당이나 지방, 칼로리가 공급되는 경우에는 과다급식증후군이 발생할 수 있으며, 특히 심한 영양 불량이 있거나 오랫동안 금식한 환자에서 갑자기 고열량의 영양 공급을 시작하게 되면 심각한 대사장애가 발생하게 된다(Fig. 1).(9) 체내에서 포도당 공급에 의해 과도한 포도당 대사가 일어나게 되며, 이때 세포내로 티아민의 섭취가 증가되고, 또한 대사과정 중 티아민의 사용이 증가하게 되면서 티아민결핍증을 유발할 수 있다. 이와 함께 인슐린은 나트륨과 물의 재흡수를 증가시켜 세포외수분을 증가시킬 수 있다. 이와 함께 저인산혈증 및 저칼륨 혈증에 의한 심부정맥이 발생할 수 있으며, 심한 경우에는 혼수 및 사망까지 이를 수 있다(Fig. 2).(17-19)

중환자에서 경정맥영양을 시작할 때 환자의 영양불량 여부와 장기간의 금식 여부를 확인하고, 재급식증후군 및 과다급식

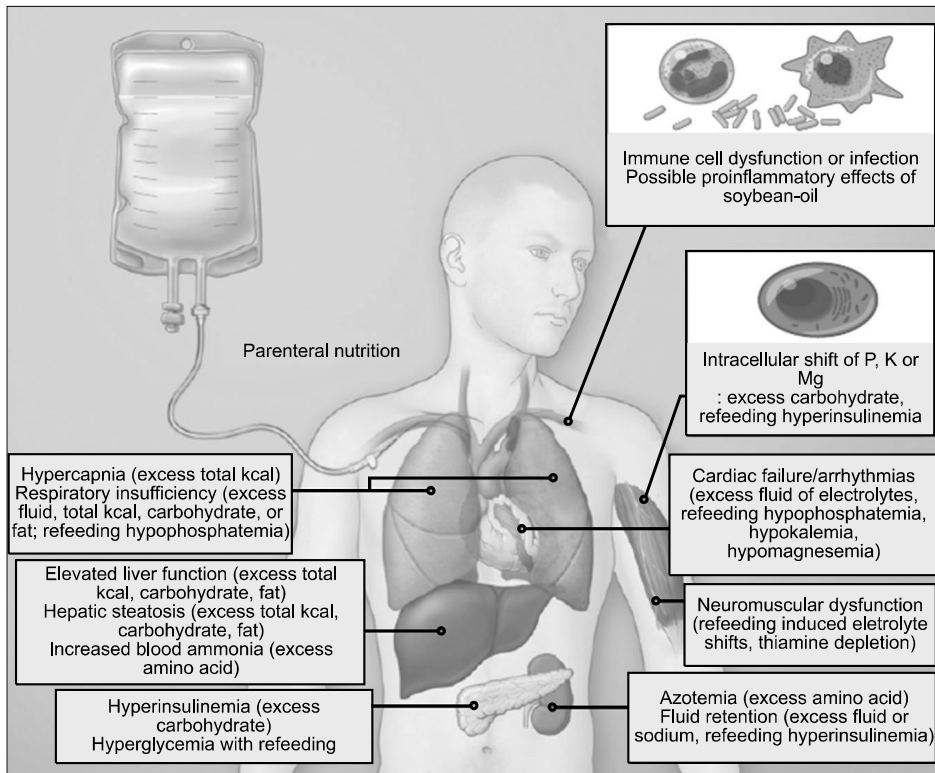


Fig. 1. Clinical consequences of over-feeding and the refeeding syndrome in parenteral nutrition (adopted by Ziegler TR, NEJM 2009;361).

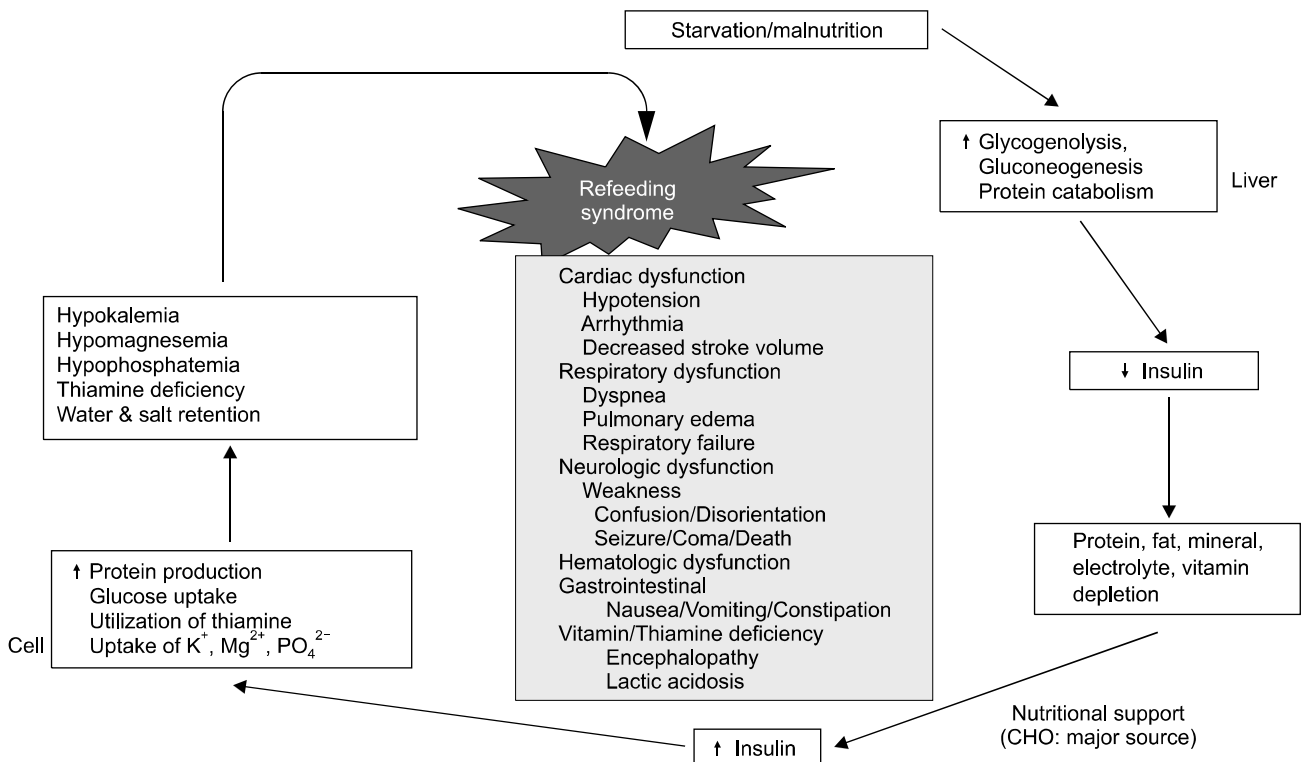


Fig. 2. Pathophysiology of refeeding syndrome (adopted by Lee JG, J Neurocrit Care 2010;3).

**Table 3.** Monitoring parameters during parenteral nutrition in critically ill patients

Parameter	Frequency	Frequency after stable
Body weight	Daily	Every other day
Intake/output	Daily	Daily
Vital signs	3~4 times/day	1~2/day
Serum electrolyte	Daily	2~3/week
BUN/creatinin	Daily	2~3/week
Blood glucose	4~6/day	Daily
Triglycerides	Daily	Weekly
Liver function test	2~3/week	Weekly
PT/aPTT	2~3/week	Weekly
CBC	Daily	Weekly
Albumin/prealbumin	2~3/week	Weekly
Nitrogen balance	Weekly	Weekly

중후군의 위험성을 사전에 인지하고 고려하여야 한다.(17) 고위험 환자에서 영양지원을 시작할 때 에너지공급량을 처음부터 목표량에 맞춰 시작하지 않고 25~50% 정도에서 시작하며, 4일 이상에 걸쳐 서서히 증량하여야 한다. 또한 영양 지원을 시작하기 전에 전해질 불균형(저인산혈증, 저칼륨혈증, 저마그네슘혈증)을 교정해 주어야 하며, 그외 부족한 전해질을 적절히 보충해 주어야 한다. 재급식 중후군의 발생가능성이 높은 환자에서는 티아민을 50~100 mg 씩 5~7일에 걸쳐 보충해 준다. 또한 영양공급량을 적절한 수준에서 결정하여야 하며, 간접열량계를 이용하여 기초대사량을 측정하여 영양 공급량을 결정하는 것이 가장 이상적이지만, 간접열량계를 사용할 수 없는 경우에는 20~25 kcal/kg/day를 최대목표치로 설정하여 2~3일에 걸쳐 서서히 증량한다. 또한 35 kcal/kg/day 이상 공급하는 것은 과다공급중후군과 재급식중후군의 위험성을 높일 수 있으므로 피하여야 한다.(17-19)

#### 4. 합병증의 예방

경정맥영양지원에 의한 합병증을 예방하는 것은 카테터의 적절한 관리와 영양지원에 따른 대사장애에 대한 모니터링이 필수적이다. 또한 가능한 경장영양을 통해 정맥영양과 관련된 합병증을 최소화하도록 노력하여야 한다. 경정맥영양시 필요한 모니터링 항목은 Table 3과 같다.

#### 결 론

중환자에서 영양지원은 경장영양을 우선적으로 고려하여야 하며, 가능한 빠른 시간내에 시작하도록 권고하고 있다. 그러나 경장영양을 할 수 없거나 경장영양공급으로 적절한 영양공급이 부족할 때는 경정맥영양을 통해 보충해 주어야 한다. 경정맥

영양을 하는 경우에는 카테터 삽입과 관련된 합병증, 영양 지원에 따른 합병증 등이 모두 발생할 수 있다. 따라서 적절한 카테터 삽입과 관리가 중요하며, 영양 지원시에 합병증의 발생가능성을 염두에 두고 적절한 모니터링을 하여야 한다.

#### REFERENCES

- McClave SA, Martindale RG, Vanek VW, McCarthy M, Roberts P, Taylor B, et al; A.S.P.E.N. Board of Directors American College of Critical Care Medicine Society of Critical Care Medicine. Guidelines for the Provision and Assessment of Nutrition Support Therapy in the Adult Critically Ill Patient: Society of Critical Care Medicine (SCCM) and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (A.S.P.E.N.). *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2009;33:277-316.
- Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: intensive care. *Clin Nutr* 2009;28:387-400.
- Kreymann KG, Berger MM, Deutz NE, Hiesmayr M, Jolliet P, Kazandjiev G, et al; DGEM (German Society for Nutritional Medicine), Ebner C, Hartl W, Heymann C, Spies C ESPEN (European Society for Parenteral and Enteral Nutrition). ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Intensive care. *Clin Nutr* 2006;25:210-23.
- Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, Gramlich L, Dodek P; Canadian Critical Care Clinical Practice Guidelines Committee. Canadian clinical practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2003;27:355-73.
- Hartl WH, Jauch KW, Parhofer K, Rittler P; Working group for developing the guidelines for parenteral nutrition of The German Association for Nutritional Medicine. Complications and monitoring-Guidelines on Parenteral Nutrition, Chapter 11. *Ger Med Sci* 2009;7:Doc17.
- Worthington PH, Gilbert KA. Parenteral nutrition: risks, complications, and management. *J Infus Nurs* 2012;35:52-64.
- Ukleja A, Romano MM. Complications of parenteral nutrition. *Gastroenterol Clin North Am* 2007;36:23-46.
- Peterson S, Chen Y. Systemic approach to parenteral nutrition in the ICU. *Curr Drug Saf* 2010;5:33-40.
- Ziegler TR. Parenteral nutrition in the critically ill patient. *N Engl J Med* 2009;361:1088-97.
- Aguilella Vizcaino MJ, Valero Zanuy MÁ, Gastalver Martín C, Gomis Muñoz P, Moreno Villares JM, León Sanz M. Incidence

of catheter-related infection and associated risk factors in hospitalized patients with parenteral nutrition. *Nutr Hosp* 2012; 27:889-93.

11. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee, Center for Disease Control and Prevention, U.S. *Pediatrics* 2002;110:e51.
12. Fahy BG, Sheehy AM, Coursin DB. Glucose control in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2009;37:1769-76.
13. Gunst J, Van den Berghe G. Blood glucose control in the intensive care unit: benefits and risks. *Semin Dial* 2010;23:157-62.
14. NICE-SUGAR Study Investigators, Finfer S, Chittock DR, Su SY, Blair D, Foster D, et al. Intensive versus conventional glucose control in critically ill patients. *N Engl J Med* 2009;360:1283-97.
15. Jacobi J, Bircher N, Krinsley J, Agus M, Braithwaite SS, Deutchman C, et al. Guidelines for the use of an insulin infusion for the management of hyperglycemia in critically ill patients. *Crit Care Med* 2012;40:3251-76.
16. Dellinger RP, Levy MM, Rhodes A, Annane D, Gerlach H, Opal SM, et al; Surviving Sepsis Campaign Guidelines Committee including the Pediatric Subgroup. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med* 2013;41:580-637.
17. Fuentebella J, Kerner JA. Refeeding syndrome. *Pediatr Clin North Am* 2009;56:1201-10.
18. Lee JG. Nutrition in neurocritical care unit. In: The Korean Neurocritical Care Society, eds. *Handbook of neurocritical care*. 1st ed. Seoul: Medical Publishing, 2011:193-203.
19. Lee JG. Parenteral nutritional support in critical patients. *J Neurocrit Care* 2010;3 Suppl 2:S108-14.